



Patent
Attorney Docket No. 030681-605

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

In-taek Han

Group Art Unit: 2879

Application No.: 10/734,136

Examiner: Unassigned

Filing Date: December 15, 2003

Confirmation No.: 9231

Title: INORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following priority foreign application(s) in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

Country: Republic of Korea

Patent Application No(s): 10-2002-0083185

Filed: December 24, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy(ies) of said foreign application(s). Said prior foreign application(s) is referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy(ies) is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

Date: May 19, 2004

By Regis E. Slatter (Reg #26,999) for
Charles F. Wieland III
Registration No. 33,096



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0083185
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 12월 24일
Date of Application DEC 24, 2002

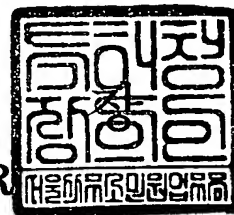
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 12 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER





10-20020083185

출력 일자: 2003/12/11

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0015
【제출일자】	2002. 12. 24
【국제특허분류】	H01J
【발명의 명칭】	무기 전계발광소자
【발명의 영문명칭】	Inorganic electroluminescence device
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-050326-4
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-004535-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	한인택
【성명의 영문표기】	HAN, In Taek
【주민등록번호】	661020-1000519
【우편번호】	137-070
【주소】	서울특별시 서초구 서초동 1641-13 아남아파트 1동 702호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	18 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원



1020020083185

출력 일자: 2003/12/11

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	29,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

전계발광소자에 관해 개시된다. 개시된 전계발광소자는 무기 발광층에 접촉되는 유전체 층과 전극의 사이에 전계방출물질층을 개재한다. 전계방출물질층은 전자의 추가적인 공급에 의해 전계발광효율을 높이고 낮은 구동전압 하에서도 목적하는 밝기의 발광이 가능하며, 수명도 장구화된다.

【대표도】

도 2

【색인어】

전계, 발광, 방출, 카본나노튜브, 나노파티클

【명세서】**【발명의 명칭】**

무기 전계발광소자{Inorganic electroluminescence device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 무기 전계발광소자의 적층구조를 보이는 개략적 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 무기 전계발광소자의 제1실시예의 적층구조를 보이는 개략적 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 무기 전계발광소자의 제2실시예의 적층구조를 보이는 개략적 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 무기 전계발광소자의 제3실시예의 적층구조를 보이는 개략적 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 무기 전계발광소자의 제4실시예의 적층구조를 보이는 개략적 단면도이다.

도 6 및 도 7은 본 발명의 개념이 도입된 발광구조물의 발광 상태를 보이는 사진이다.

도 8은 종래 구조의 발광구조물의 발광상태를 보이는 사진이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<8> 본 발명은 무기 전계발광소자(inorganic electroluminescence device)에 관한 것으로서 특히 높은 발광효율을 가지는 무기 전계발광소자에 관한 것이다.

- <9> 무기 전계발광소자의 전형적인 적층 구조를 미국 특허 5,543,237 호 및 5,648,181 호로부터 찾아 볼수 있다.
- <10> 전형적인 적층 구조를 가지는 전계발광소자는 도 1에 도시된 바와 같은 구조를 가진다. 기판(1) 상에 투명한 ITO 전극(2)이 마련되고 그 위에 제 1 유전체층(2)이 마련되는 구조를 가진다. 상기 제 1 유전체층(2) 상에는 전계발광이 이루어 지는 물기물 발광층(4)이 형성되고, 발광층(4)의 위에는 제 2 유전체층(5) 및 배면 전극(6)이 순차적으로 적층된다. 이러한 적층 구조물은 상기 배면 전극(6) 위에 형성되는 보호층(미도시)에 의해 외부와 격리된다.
- <11> 이러한 무기 전계발광소자는 교류에 의해 구동되며, 형광 중심에 고전계에 의해 가속된 전자가 충돌함으로써 여기되는 것이다. 따라서, 높은 휘도를 구현하기 위해서는 다량의 전자가 보다 높은 에너지로 가속될 필요가 있다.
- <12> 이러한 무기 전계발광소자의 과제는 높은 구동전압을 낮추는 것이며, 이러한에도 불구하고 광효율의 증대에 의해 높은 휘도를 구현하는 것이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <13> 따라서, 본 발명은 구동 전압을 낮추고 그리고 낮은 구동 전압에서도 광효율의 증대에 의해 높은 휘도의 발광이 가능한 무기 전계발광소자를 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <14> 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1유형에 따르면,
- <15> 기판;
- <16> 기판 상에 형성되는 투명 전극층;
- <17> 상기 전극층 상에 형성되는 무기 발광층;

- <18> 상기 무기발광층 위에 형성되는 유전체층; 그리고
- <19> 상기 유전체층 상에 형성되는 배면 전극;을 구비하며,
- <20> 상기 유전체층과 배면 전극의 사이의 계면에 전자방출물질층이 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 무기 전계발광소자가 제공된다.
- <21> 상기 본 발명의 전계발광소자에 있어서, 상기 전자방출물질층은 카본나노튜브 또는 나노파티클에 의해 형성되는 것이 바람직하다.
- <22> 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 2 유형에 따르면,
- <23> 무기물에 의한 발광층과;
- <24> 상기 발광층의 양측에 마련되어 상기 발광층과 함께 샌드위치 구조를 형성하는 상하 유전체층과;
- <25> 상기 샌드위치 구조물의 양측에 마련되는 것으로서 상하부 전극과;
- <26> 상기 적층물들을 지지하는 기판을; 포함하며,
- <27> 상기 상하부 전극과 이들에 대응하는 유전체 사이의 양 계면 중 적어도 어느 하나의 계면에 전계방출물질층이 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 무기 전계발광소자가 제공된다.
- <28> 상기 제 2 유형의 전계발광소자에서, 상기 전계방출물질은 카본 나노튜브인 것이 바람직하다.
- <29> 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 3 유형에 따르면,
- <30> 상호 대향되게 배치되는 전면기판과 배면기판;
- <31> 상기 전면기판의 내면에 형성되는 투명전극;
- <32> 상기 투명 전극 상에 형성되는 무기 발광층;

- <33> 상기 발광층 상에 형성되는 유전체층;
- <34> 상기 배면기판의 내면에 형성되는 배면전극;
- <35> 상기 배면전극 상에 형성되는 것으로 상기 전면기판 상의 유전체층에 접촉되는 전계방출 물질층;을 구비하는 무기 전계발광소자가 제공된다.
- <36> 상기 제 3 유형의 전계발광소자에서,
- <37> 상기 전면기판에는 상기 투명전극, 무기발광층 및 유전체층이 형성되고,
- <38> 상기 배면기판에는 상기 배면전극 및 전계방출물질층이 형성되어 있는 것이 바람직하며, 또한 상기 전계방출물질층은 카본 나노 튜브로 형성되는 것이 바람직하다.
- <39> 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 4 유형에 따르면,
- <40> 상호 대향되게 배치되는 전면기판과 배면기판;
- <41> 상기 전면기판의 내면에 형성되는 투명전극;
- <42> 상기 투명 전극 상에 형성되는 제 1 전계방출물질층;
- <43> 상기 투명 전극 상에 형성되는 제 1 유전체층;
- <44> 상기 배면기판의 내면에 형성되는 배면전극;
- <45> 상기 배면전극 상에 형성되는 것으로 상기 전면기판 상의 유전체층에 접촉되는 제 2 전계방출물질층;
- <46> 상기 제2전계방출물질층 위에 형성되는 제 2 유전체층;
- <47> 상기 제1유전체층과 제2유전체층의 사이에 마련되는 무기 발광층;을 구비하는 것을 특징으로 하는 무기 전계발광소자가 제공된다.
- <48> 상기 제4유형의 전계발광소자에서,

- <49> 상기 전면기판에는 상기 투명전극, 제1전계방출물질층, 제1유전체층 및 무기발광층 및 제2유전체층이 형성되고,
- <50> 상기 배면기판에는 상기 배면전극 및 전계방출물질층이 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- <51> 이하 첨부된 도면을 참조하면서, 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이하의 실시예의 설명에서 구조상 필요한 구조물의 형성 방법 및 사용재료에 대해 깊이 설명되지 않는다.
- <52> <<실시예 1>>
- <53> 도 2를 참조하면, 기판(10) 상에 투명한 ITO 로 형성된 투명 전극(20)이 마련되고 그 위에 전계발광이 이루어 지는 물기물 발광층(40)이 형성되어 있다. 상기 발광층(40)의 위에는 유전체층(50) 및 배면 전극(60)이 순차적으로 적층되고, 이들 유전체층(50) 및 배면 전극(60)의 사이에는 본 발명을 특징지우는 전계방출물질층(70)이 개재되어 있다. 이러한 적층 구조물은 상기 배면 전극(60) 위에 형성되는 보호층(미도시)에 의해 외부와 격리된다. 본 실시예에 있어서는 상기 전계방출물질층(70)이 전면판으로의 광진행영역 상에 있지 않으므로 상기 전계방출물질로서 카보 나노튜브를 적용하는 것이 바람직하다.
- <54> <<실시예 2>>
- <55> 도 3을 참조하면, 기판(11) 상에 투명한 ITO 로 형성된 투명 전극(21)이 마련되고 그 위에 본 발명을 특징지우는 제 1 전계방출물질층(71a)이 형성되어 있다. 상기 제 1 전계방출물질층(71a)의 위에는 제1유전체층(31)이 형성되고 이 위에 전계발광이 이루어 지는 물기물 발광층(41)이 형성되어 있다. 상기 발광층(40)의 위에는 제2유전체층(51) 및 배면 전극(60)이 순차적으로 적층되고, 이들 유전체층(50) 및 배면 전극(60)의 사이에는 역시 본 발명을 특징지

우는 제 2 전계방출물질층(71b)이 개재되어 있다. 이러한 적층 구조물은 전술한 실시예에서와 같이 상기 배면 전극(60) 위에 형성되는 보호층(미도시)에 의해 외부와 격리된다.

<56> 본 실시예에서는 제 1 전계방출물질층(71a)이 광이 진행하는 기판(11) 측에 있으므로 투광성 재료에 의한 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

<57> <<실시예 3>>

<58> 도 4를 참조하면, 본 실시예 3의 전계발광소자는 전면기판(12)과 배면기판(82)의 사이에 전계발광을 위한 샌드위치 구조물이 형성되는 구조를 가진다. 구체적으로 살펴보면, 전면 기판(12) 상에 투명한 ITO 로 형성된 투명 전극(22)이 마련되고 그 위에 전계발광이 이루어 지는 물기물 발광층(42)이 형성되어 있다. 상기 발광층(42)의 위에는 유전체층(52) 및 배면 전극(62)이 순차적으로 적층되고, 이들 유전체층(52) 및 배면 전극(62)의 사이에는 본 발명을 특징 지우는 전계방출물질층(72)이 개재되어 있다. 여기에서 바람직하게는 전면기판(12)에 대해 투명 전극(22), 발광층(42) 및 유전체층(52)이 형성되고, 상기 배면기판(13)의 내면에는 배면 전극(62) 및 전계방출물질층(42)이 형성되는 것이 바람직하다. 이와 같이 각 기판(12, 13)에 해당하는 적층이 형성된 후 배면기판(82) 측의 전계방출물질층(42)과 전면기판(12) 측의 유전체층(52)이 접촉되도록 상기 전면 기판(12)과 배면기판(82)을 결합한다.

<59> <<실시예 4>>

<60> 도 5를 참조하면, 본 실시예 4의 전계발광소자와 마찬가지로 전면기판(13)과 배면기판(83)의 사이에 전계발광을 위한 샌드위치 구조물이 형성되는 구조를 가진다.

<61> 구체적으로 살펴보면, 전면 기판(13) 상에 투명한 ITO 로 형성된 투명 전극(22)이 마련되고 그 위에 제 1 전계방출물질층(73a), 제 1 유전체층(33) 및 전계발광이 이루어 지는 무기

발광층(43)이 형성되어 있다. 상기 발광층(43)의 위에는 제 2 유전체층(53), 제 2 전계방출물질층(72) 및 배면 전극(63)이 순차적으로 마련되어 있다. 여기에서 바람직하게는 전면기판(12)에 대해 투명 전극(23), 제1전계방출물질층(73a), 제1유전체층(33), 발광층(43) 및 제 2 유전체층(53)이 형성되고, 상기 배면기판(13)의 내면에는 배면 전극(62) 및 전계방출물질층(42)이 형성되는 것이 바람직하다. 이와 같이 각 기판(12, 13)에 해당하는 적층이 형성된 후 배면기판(82) 측의 전계방출물질층(42)과 전면기판(12) 측의 유전체층(52)이 접촉되도록 상기 전면기판(12)과 배면기판(82)을 결합한다.

- <62> 본 실시예 4에서는 제 1 전계방출물질층(73a)이 광이 진행하는 기판(11) 측에 있으므로 투광성 재료로 된 나노 파티클에 의해 형성되는 것이 바람직하며, 제 2 전계방출물질층(73b)은 광진행에 방해되지 않으므로 투광성 재료가 아닌 카본 나노튜브 등에 의해 형성될 수 있다.
- <63> 상기와 같은 다양한 실시예를 통해 이해되는 본 발명의 전계발광소자는 유전체층에 접하는 전극의 표면에 전계방출물질층, 예를 들어 탄소나노튜브 또는 마이크로 파티클 등의 전계방출가능한 물질층을 형성하는 점에 특징이 있다.

- <64> 상기와 같은 구조를 가지는 본 발명에 따른 전계발광소자의 양 전극 즉 투명전극 및 배면전극에 외부에서 교류전압을 걸어 무기발광체의 끝단에서 그 형상적 특징에 의해 MV/cm 이상의 강한 전기장을 형성하면 유전체층과 무기 발광층 사이의 계면 준위에 포획(trapped)되어 있던 전자들이 방출되어 발광층의 전도 띠(conduction band) 내부로의 전자들의 터널링 현상이 일어난다. 발광층의 전도 띠로 방출된 전자는 외부 전기장에 의하여 가속되어 발광 중심을 여기(勵起)시키기에 충분한 에너지를 획득한 다음, 발광 중심의 최외각 전자를 직접 충돌 여기시키게 된다. 이 때 기저 상태로부터 여기된 전자들이 여기 상태에서부터 다시 기저 상태로 완화되면서 그 에너지 차이에 의하여 빛을 방출하게 된다. 한편 높은 에너지를 가진 전자의 일부는

발광 모체를 충돌 이온화시켜 2차전자를 방출하기도 한다. 발광 중심과의 충돌과정에서 에너지를 잃은 전자들과 충돌을 겪지 않은 일부 일차전자 및 이차전자들은 다시 고에너지 상태의 전자가 되어 발광 중심 물질을 여기시키고 결국에는 양극 측의 계면준위에 포획된다. 외부전압의 극성이 바뀌면 앞서와 같은 과정이 반대 방향으로 다시 진행된다. 이때에 피셔의 이론(참고: Journal of the electrochemical society: Review and News, June 1971)에 의하면 발광층과 유전체 사이의 거리가 수 nm 이내에 불과한 준접촉(pseudo contact) 상태이기 때문에 발광층 물질, 즉 형광체의 뾰족한 에지 부분에서 방출된 전자가, 반대 극성이 인가될 때에 생성되는 정공과 결합하여 발광한다. 이 때 형성되는 정공의 양은 반대 쪽 전극에서 형성되는 전자의 양과 동일하기 때문에, 반대 전극에 많은 양의 전자를 생성시킬수록 결합되어 빛으로 전환될 수 있는 가능성(효율)이 증가한다. 이때에 본 발명에 따라 전계방출물질, 예를 들어 탄소나노튜브 또는 나노 파티클을 유전체층에 접한 전극의 표면에 코팅되어 있게 되면, 전계방출물질과 유전체층 사이의 거리가 수 nm 에 불과하고 따라서 이 사이에서 전계 방출(Field Emission) 발생하고 이때에 발생된 전자는 유전체층에 공급되게 된다. 이러한 전계방출은 전자가 진행하는 미소 공극 또는 갭이 있는 것을 전제하며, 이는 유전체층과 전계방출물질층상 준접촉상태 내지는 이들 사이에 미소 공극 또는 갭이 있는 것을 의미한다. 이러한 부차적인 전자의 공급은 결과적으로 발광 효율을 높이고 종래에 비해 낮은 동작 전압 하에서도 목적하는 휘도의 발광을 유도할 수 있다.

<65> 본 발명은 유전체에 접촉되는 전극의 전기적 상태에 관심으로부터 출발한다. 두 개의 상대적인 전극에의 전하량이 동일해야 한다는 점을 가정하면, 높은 전기장이 인가되어 발광층에 접촉된 유전체 일측면의 많은 전자나 정공이 형성될 때에 전극에 접촉되는 유전체층의 타측면에도 많은 양의 정공이나 전자가 생성될 수 있는 조건을 만족시켜야 한다. 상기한 바와 같이

유전체층에 접촉된 전극의 일면에 탄소나노튜브나 나노 파티클과 같은 전계방출물질을 코팅하면, 전계방출물질과 유전체층 사이의 거리가 수 nm 에 불과하고, 그리고 이 사이에서 전계 방출 현상이 나타나게 됨으로써 전계방출물질에 접촉된 전극의 일면에 다량의 전하를 확보할 수 있게 한다.

<66> 발광 휘도가 유전체층의 양면에 포집되는 전자 및 정공의 최소전하에 의해 결정됨을 고려할 때 상대적으로 작은 전하가 포집되는 부분 즉 전극에 접하는 유전체층의 일면에 최소 전하는 전극에 접하는 부분에 포집되는 전하가 이렇게 되면 상대적으로 발생될 수 있는 최대 전하의 양이 전계방출물질이 탄소나노튜브가 코팅된 전극의 일면에서 커지게 되기 되고 따라서 전극의 일면에서의 전극의 특성이 제한 팩터가 되지 않는다.

<67> <<실험예>>

<68> 도 6은 크롬 전극 위에 Ni 촉매를 스퍼터링으로 도포하고, 그 위에 화학기상증착법으로 전계방출물질로서 탄소나노튜브를 증착한 기판과, 투명 전극 위에 형광체가 도포된 기판을 0.2 mm 두께의 유리판으로 격리시킨 후 800V에서 30kHz 의 펄스를 인가한 상태에서의 발광 상태를 보이는 사진이다.

<69> 도 7은 상기의 기판들을 유전체층으로서 0.2mm 두께의 알루미나 기판으로 격리시킨 후 800V, 30kHz 의 펄스를 인가한 상태에서의 발광 상태를 보이는 사진이다. 도 7을 통해서 절연층으로 사용된 알루미나의 입자가 표현됨을 알 수 있다.

<70> 도 8은 종래의 구조로서 전계방출물질층이 없이 전극만 형성되어 있는 기판과, 형광체가 투명 전극에 코팅된 기판을 0.2mm 의 유리판으로 격리시킨 후 1,100V 30kHz 로 작동시켰을 때의 발광상태를 보이는 사진이다.

<71> 본 발명에 따라 제작된 전계발광소자는 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 밝게 발광을 하는 한편, 종래 구조에 따른 전계발광소자는 도 8에 도시된 바와 같이 발광되지 않았다.

<72> 이러한 실험 결과에 따르면 전계방출물질이 있는 경우와 없는 경우 발광효율에 있어서 큰 차이를 보임을 알수 있다. 이러한 결과를 통해서, 본 발명에 따른 전계방출물질을 유전체층에 접한 전극의 표면에 형성하게 되면, 전계발광을 위한 구동전압을 낮출수 있음을 알수 있다. 이러한 결과에 더하여 절연층의 물질의 선택과 두께의 낮춤에 의해 보다 더 낮은 구동전압을 구현할 수 도 있을 것이다.

【발명의 효과】

<73> 이상과 같은 본 발명은 낮은 전압과 저 진공에서 작동할 수 있는 발광소자는 소자의 수명을 길게 할 수 있을 뿐 아니라, 디스플레이 소자의 많은 비용을 요구하는 구동 회로의 가격을 절감할 수 있다.

<74> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 고안의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 한해서 정해져야 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기판;

기판 상에 형성되는 투명 전극층;

상기 전극층 상에 형성되는 무기 발광층;

상기 무기발광층 위에 형성되는 유전체층; 그리고

상기 유전체층 상에 형성되는 배면 전극;을 구비하며,

상기 유전체층과 배면 전극의 사이의 계면에 전자방출물질층이 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 무기 전계발광소자.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 전자방출물질층은 카본나노튜브 또는 나노 파티클에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 무기 전계방출소자.

【청구항 3】

무기물에 의한 발광층과;

상기 발광층의 양측에 마련되어 상기 발광층과 함께 샌드위치 구조를 형성하는 상하 유전체층과;

상기 샌드위치 구조물의 양측에 마련되는 것으로서 상하부 전극과;

상기 적층물들을 지지하는 기판을; 포함하며,

상기 상하부 전극과 이들에 대응하는 유전체 사이의 양 계면 중 적어도 어느 하나의 계면에 전계방출물질층이 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 무기 전계발광소자.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 전계방출물질은 카본 나노튜브인 것을 특징으로 하는 무기 전계방출소자.

【청구항 5】

상호 대향되게 배치되는 전면기판과 배면기판;

상기 전면기판의 내면에 형성되는 투명전극;

상기 투명 전극 상에 형성되는 무기 발광층;

상기 발광층 상에 형성되는 유전체층;

상기 배면기판의 내면에 형성되는 배면전극;

상기 배면전극 상에 형성되는 것으로 상기 전면기판 상의 유전체층에 접촉되는 전계방출물질층;을 구비하는 무기 전계발광소자.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 전면기판에는 상기 투명전극, 무기발광층 및 유전체층이 형성되고,

상기 배면기판에는 상기 배면전극 및 전계방출물질층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 무기 전계발광소자.

【청구항 7】

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 전계방출물질층은 카본 나노 튜브로 형성되는 것을 특징으로 하는 무기 전계발광소자.

【청구항 8】

상호 대향되게 배치되는 전면기판과 배면기판;

상기 전면기판의 내면에 형성되는 투명전극;

상기 투명 전극 상에 형성되는 제 1 전계방출물질층;

상기 투명 전극 상에 형성되는 제 1 유전체층;

상기 배면기판의 내면에 형성되는 배면전극;

상기 배면전극 상에 형성되는 것으로 상기 전면기판 상의 유전체층에 접촉되는 제 2 전계방출물질층;

상기 제 2 전계방출물질층 위에 형성되는 제 2 유전체층;

상기 제 1 유전체층과 제 2 유전체층의 사이에 마련되는 무기 발광층;을 구비하는 것을 특징으로 하는 무기 전계발광소자.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 전면기판에는 상기 투명전극, 제 1 전계방출물질층, 제 1 유전체층 및 무기발광층 및 제 2 유전체층이 형성되고,

상기 배면기판에는 상기 배면전극 및 전계방출물질층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 무기 전계발광소자.

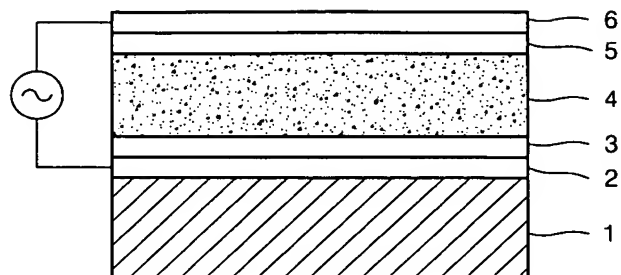
【청구항 10】

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

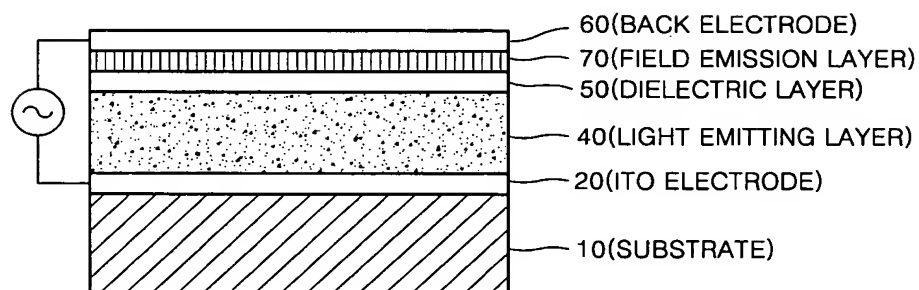
상기 전계방출물질층은 카본 나노 튜브로 형성되는 것을 특징으로 하는 무기 전계발광소자.

【도면】

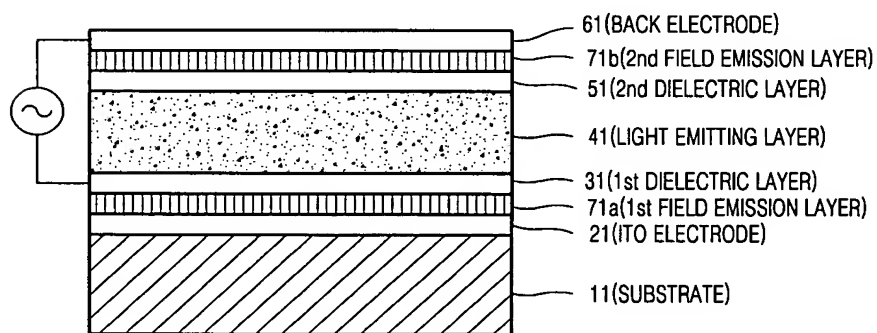
【도 1】



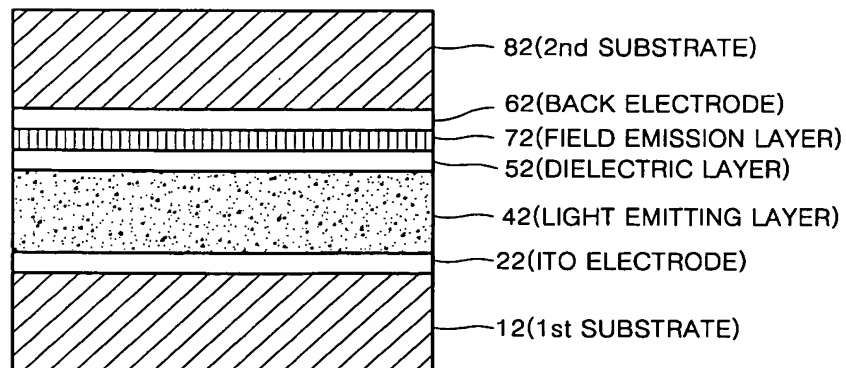
【도 2】



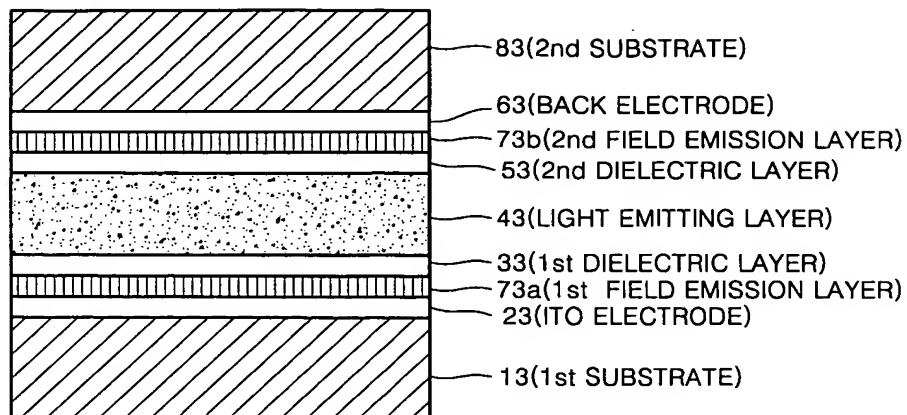
【도 3】



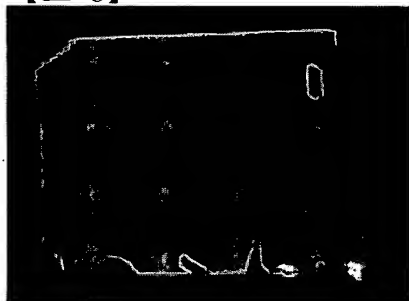
【도 4】



【도 5】



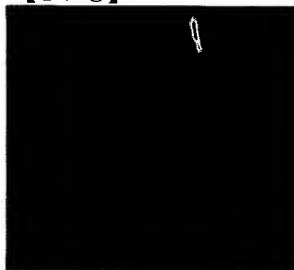
【도 6】



【도 7】



【도 8】



BEST AVAILABLE COPY